

Elektrische Konstruktion von Maschinen und Anlagen

Die Einführung neuer Standards wie ISO 13849 und IEC 61508 bringt auch Änderungen für die elektrische Konstruktion von Maschinen und Anlagen mit sich. Für die Verantwortlichen ist es daher wichtig, sich frühzeitig mit den neuen Anforderungen vertraut zu machen.

EN 954-1 Stand der Technik

Konstrukteure stützten sich für ihre Arbeit bislang vor allem auf die EN 954-1 als Stand der Technik für die sichere Konstruktion von Maschinen und Anlagen. Vor allem die Verantwortlichen für die Konstruktion der Steuerungstechnik haben sich zwischenzeitlich gut mit den Anforderungen der Norm vertraut gemacht und wenden diese in den meisten Fällen auch entsprechend fachkompetent an. Dies liegt zum einen an der recht langen stabilen Lage der Norm, zum anderen aber vor allem an deren einfachen, überschaubaren Ansatz. Die Gefährdungsbeurteilung mittels einfachen Risikographs, die daraus resultierende Kategorie und die doch relativ klaren Regeln zur Umsetzung haben dazu beigetragen, dass die sichere Konstruktion von Maschinen und Anlagen eine lösbare Aufgabe für heutige Konstrukteure darstellt. Dennoch bleiben auch bei der aktuellen EN 954-1 Fragen offen. Das zeigt sich beispielsweise auch an der recht hohen Zahl von Schulungen und Seminaren zum Thema Maschinensicherheit, Maschinenrichtlinie, CE-Zertifizierung und schließlich zur Norm EN 954-1.

Mehr Komplexität durch neue Standards

War bisher die EN 954-1 maßgeblich für die Konstruktion von Maschinen und Anlagen, so ändert sich dies deutlich. Zukünftig gelten neue Standards wie ISO 13849 (als Überarbeitung der EN 954-1) oder IEC 61508 bzw. IEC 62061 als Sektor-norm. Diese basieren vor allem auf statistischen Ansätzen der Ausfall-wahrscheinlichkeit von Komponenten eines Gesamtsystems und betrachten diese über den gesamten Lebenszyklus. Zwar gibt es auch dort Risikographs, die den zu erreichenden Sicherheitslevel festlegen, allerdings macht der statistische Ansatz die gesamte Vorgehensweise deutlich komplexer und zeitaufwändiger. Dieses ist dadurch be-

dingt, da letztlich jede Komponente im Sicherheitskreis zu berücksichtigen ist und in ein mathematisches Modell einfließt. Aus diesem Grund ist die Konstruktion aufgefordert, sich schnell und umfassend mit diesen Standards zu beschäftigen, und dies möglichst vor deren endgültiger Einführung. Durch die neuen Standards wie IEC 61508 oder IEC 62061 sowie ISO 13849 orientieren sich jetzt die Anforderungen an den Konstrukteur der Steuerungstechnik sehr viel stärker an der Vorgehensweise und den Regeln, wie sie für die Prozesse der Produktentwicklung von sicherheitsgerichteten Komponenten gelten, als dies in der Vergangenheit notwendig war. Das liegt vor allem daran, dass die neuen Normen den gesamten Lebenszyklus einer Komponente von der Entwicklung bis zur Verschrottung betrachten. Der Einsatz einer Komponente in einer Maschine ist also letztlich nur eine Phase im Lebenszyklus der Komponente.

Wege zu mehr „Know-how“

Noch sind diese Standards zwar nicht ratifiziert, nicht unter der Maschinenrichtlinie gelistet und nicht bindend für die Konstruktion, dennoch ist der verantwortliche Konstruktionsleiter gut beraten, sich zusammen mit seinem Team rechtzeitig mit dem Thema zu befassen. Aufgrund der komplexen Ansätze der Normen gibt es hierzu verschiedene Vorgehensweisen.

Schulungen und Seminare. Zunächst einmal bietet sich zur Einarbeitung in die neuen Standards der Besuch von Schulungen und Seminaren an. Das hat den Vorteil, dass sich die Verantwortlichen selbst mit der Problematik auseinandersetzen und dadurch Kompetenz aufbauen. Dieses fordert jedoch einen relativ hohen Zeitaufwand und belastet nicht unerhebliche Ressourcen.

Externe Beratung. Eine Alternative stellt die externe Beratung durch anerkannte Fachfirmen, zertifizierte Stellen wie TÜV oder BG dar. Damit

ist es möglich, mit deutlich verringertem eigenen Ressourceneinsatz zu einem brauchbaren Ergebnis zu kommen.

Pilotprojekte. Eine dritte Möglichkeit ist die Vergabe eines Projektauftrags in Form von Pilotprojekten an einen fachkompetenten Partner. Waren in der Vergangenheit meist Ressourcenprobleme ausschlaggebend für externe Auftragsarbeiten, so ist es heute eben auch der Mangel an der nötigen Fachkompetenz oder die Schwierigkeit sich selbst umfassend mit der Thematik auseinanderzusetzen zu können. Selbstverständlich kommt ein verantwortungsvoller Konstrukteur nicht umhin, sich mit den geänderten Rahmenbedingungen auseinanderzusetzen, so lassen sich jedoch mit Unterstützung Dritter die Hürden reduzieren. Um sich vertrauensvoll in die Hände eines Engineering-Dienstleisters geben zu können, sollte dieser ein umfangreiches Maß an Fachkompetenz im jeweils spezifischen Anwendungsumfeld nachweisen. Es ist dem Auftraggeber letztlich nicht geholfen, wenn der Anbieter zwar ausreichend Normenwissen nachweist, den Fertigungsprozess aber nicht kennt und damit eben auch ein mögliches Gefährdungspotential nur bedingt einzuschätzen weiß. Zudem ist von großer Bedeutung, dass der Dienstleister Kompetenz im „Engineering“ nachweisen kann. Ferner sollten Dienstleistungsanbieter bereits über Zertifizierungen nach den neuen Standards verfügen, im besten Fall nach dem übergreifenden Standard IEC 61508, der die Basis für alle anderen Standards wie ISO 13849 oder IEC 62061 darstellt. Zusätzlich sollten die Anbieter Kompetenzmanagementsysteme eingeführt haben. Diese sind notwendig, um sicherzustellen, dass nur fachkompetente Mitarbeiter des Dienstleistungsanbieters mit der Durchführung betraut werden. Konstrukteure sollten sich dies auch vom Anbieter aufzeigen lassen.

Fazit

Den bevorstehenden neuen Standards kann sich kein Konstrukteur verschließen. Deshalb ist es an der Zeit, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und über Möglichkeiten sowie Wege klar zu werden, um dann die richtigen Entscheidungen treffen zu können. Einige Dienstleister haben es sich zur Aufgabe gemacht, hier unterstützend tätig zu werden. Das Angebot reicht von der Schulung bis hin zur Übernahme kompletter Aufgaben zur Projektierung.

H. Förster

Anschluss technik nach Anwendung differenziert

Bei CEE-Steckvorrichtungen gewinnt die schraubenlose Anschluss technik immer mehr an Bedeutung. Zeitersparnis, Arbeitserleichterung und Zusatznutzen sind hierbei die Faktoren, die der Elektrofachkraft das Entscheiden erleichtern. Jedoch gibt es Baureihen, die von Universallösungen absehen und bei der Anschluss technik nach ortsveränderlichen und ortsfesten Anwendungen differenzieren.

Unterschiedliche Anschluss-techniken

Sollen die jeweiligen Vorteile der Anschluss technik für die unterschiedlichen Installationen herausgefunden werden, ist es wichtig, zunächst die Anforderungen an eine Leiterklemme bei verschiedenen Steckvorrichtungen zu betrachten. Die Installation einer Steckdose unterscheidet sich grundsätzlich vom Anschließen von Steckern und Kupplungen. Steckdosen werden in der Regel am Baukörper oder -teil befestigt und an massive Leitungen angeschlossen, während Stecker und Kupplungen bei der Montage meistens in der Hand gehalten werden und eine flexible Zuleitung erhalten. Aus diesem Grunde gibt es von Men-

nekes unterschiedliche Anschluss-techniken für die mobile und feste Installation, die jedoch sowohl für massive als auch flexible Leiter geeignet sind.

Sortiment mit Steckern und Kupplungen

Das Sortiment StarTop beinhaltet Stecker und Kupplungen, ist für 16 bis 32 A konzipiert und mit der Schneidklemm-Technik Safe Contact ausgestattet (Bild 1). Die Leiter müssen weder abisoliert noch mit Aderendhülsen versehen werden, sodass der Arbeitsaufwand reduziert wird sowie ein Abspleißen einzelner Litzendrähte und dadurch eine Querschnittsreduzierung aus-

geschlossen wird. Zum Anschließen wird der Leiter in einen Schieber gelegt und dieser mit einem Schraubendreher (Bild 2) zugefahren. Beim Schließen des Schiebers wird die Isolation in einem Arbeitsschritt aufgetrennt, der Kontakt sicher hergestellt und die Ader gehalten. Die farblich kodierten und gekennzeichneten Schieber erleichtern zusätzlich den korrekten Anschluss. Die Klemmen sind wartungs- und verschleißfrei sowie beliebig oft kontaktierbar. Zudem sind die Gewinde von Haube und Vorderteil speziell konstruiert, sodass eine dichte und stabile Verbindung sichergestellt wird. Da eine Entriegelung dieser Verbindung nur mit einem Werkzeug möglich sein darf, ist hierfür ein Schraubendreher erforderlich. Die Verschraubung der Leitungseinführung hat einen so genannten Verlierschutz und ist zugleich Zugentlastung, Dichtung und Kabelknickschutz. Eine Verzahnung auf dem Verschlussring schützt vor einer Selbstlockerung. Die Klappdeckel der Kupplungen sind mit einer Öffnungshilfe ausgestattet und daher mit einer Hand bedienbar.

Sortiment für ortsveränderliche Installation

Bei fest installierten Steckvorrichtungen gelten andere Anforderungen an die Leiterklemme als bei mobilen Steckvorrichtungen. Da die Konfektionierung in der Regel an der Wand oder einer Maschine erfolgt, ist der Montagefreiraum meistens eingeschränkt. Für diese Anforderung wurde das schraubenlose System Twin Contact mit Federklemmen entwickelt. Hierbei handelt es sich um Doppelklemmen, die ein Durchverdrahten ermöglichen. Zum Anschließen wird der Leiter abisoliert und hineingesteckt. Der Leiter kontaktiert selbsttätig (Bild 3) und wird durch den Kontaktdruck in der Klemme gehalten. Mit seitlich am Kontaktträger angebrachten Tasten (Bild 4) lassen sich die Leiter bei Bedarf ohne Werkzeug lösen. Die Doppelfederklemmen nehmen unterschiedliche Querschnitte auf. Eine Zwangsführung der Leiter ermöglicht einen großflächigen Kontakt mit hoher Druckkraft. Die Kontakte sind vibrationsfest, verschleiß- und wartungsfrei ausgeführt. Die Klemmen sind farblich markiert. Darüber hinaus wird durch einen berührungssicheren Aufbau die Arbeit bei der Installation in Maschinen und Verteilungen erleichtert. Die Wand- und Anbausteckdosen gibt es in den Schutzarten IP 44 und IP 67.

B. Rarbach



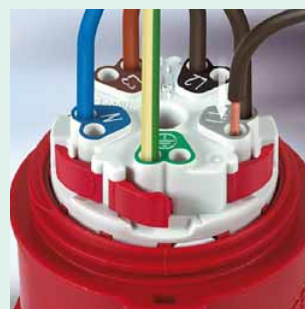
1 Schnittdarstellung des Systems Safe Contact für Stecker und Kupplungen



2 Mit einem Schraubendreher wird der Schieber bündig zugefahren



3 Schnittdarstellung des Systems Twin Contact für Wand- und Anbausteckdosen



4 Durch seitlich angebrachte Tasten lassen sich die Leiter lösen

Fotos: Mennekes